

螺杆压缩机维护保养及故障处理分析

张长成

中国石化仪征化纤有限责任公司 江苏扬州 211900

摘要: 随着时代的不断发展,在机械化进程不断加快的今天,对机械的维护保养以及故障处理,成为需要重点关注的问题。本文从螺杆压缩机的构造组成和工作原理出发,对螺杆压缩机使用和维护上需要注意的事项进行阐述。安全操作和适当的保养维护,有利于提高螺杆压缩机的运行效率和使用寿命。此外,分析螺杆压缩机发生故障的原因,并提出解决办法。

关键词: 螺杆压缩机; 维护保养; 故障处理

一、螺杆压缩机的分类

螺杆压缩机属于回转式压缩机的一种,因动力平衡性好、工况适应性强、运行可靠性高等诸多优点而被业界认可。按运行方式的不同,螺杆压缩机可分为无油螺杆压缩机和喷油螺杆压缩机两类。其中,无油螺杆压缩机的转子不直接接触,相互之间存在一定的间隙,阳转子通过同步齿轮带动阴转子旋转,同步齿轮在传输动力的同时,还确保了转子间隙。喷油螺杆压缩机最大的特征是阳转子与阴转子直接接触。一般由阳转子与外界传动机构联结,带动阴转子转动。无油螺杆压缩机的润滑油与输送介质之间用轴封做隔断,润滑油不可进入介质中,喷油螺杆压缩机的轴承与转子压缩腔联通,润滑油可串通,与介质一起被压缩输送,通过设置滑阀,调节流量与内容积比。

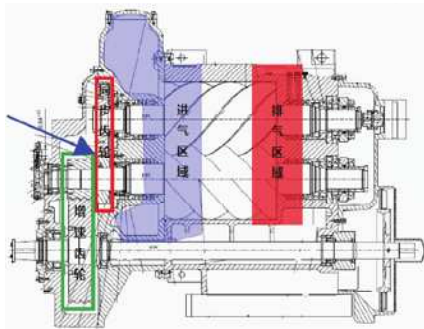


图1 无油双螺杆压缩机模型



图2 喷油双螺杆压缩机模型

二、螺杆压缩机的工作原理

双螺杆压缩机根据向机腔内是否喷淋液体分为两种,一种为干式,一种为湿式。干式螺杆式压缩机不需要将其余液体喷洒到工作腔室中,因此,不会出现污染现象,湿式螺杆压缩机需要将一些液体喷入工作腔内,使用分离装置进行分离。湿式螺杆压缩机通过将一些柴油等液体喷淋到机腔内,该种液体不会与介质发生反应,有着加强阴阳转子润滑性能的优势,同时,还能降低介质温度。气体随着压缩机的不断工作运行,被压缩到油气过滤器中,在油气过滤器中,喷淋介质与其他液体杂质被过滤掉,最终得到的压缩气体具有品质高、洁净等特点。喷淋液体还可以回收再利用,为企业节约成本。干式螺杆压缩机的工作流程比较复杂,工作时产生较大的噪音,后期的维修和保养成本相对较高,同时,对工作时气体纯净度有着严格的标准,通常应用在气量要求较低的情况下。目前,湿式螺杆压缩机凭借着操作方便、维修简单、安全性和稳定性更强等优势应用的范围更加广泛。

螺杆式压缩机的工作原理主要是齿间的工作容积随着阴阳转子不断地旋转而变得越来越大,进口管线中的气体随着气孔进入工作容积中,以上就是压缩机的进气流程。齿间的工作容积当转子旋转到一定角度后会与进气口断开,完成进气过程。齿间工作容积随着转子的继续旋转,阴阳螺杆之间的相互啮合会对气体进行压缩,压缩过程直接持续到齿间工作容积与排气口连通为止,排出的气体就是压缩气体。



三、螺杆压缩机维护保养的注意事项

1. 螺杆压缩机使用过程中的安全注意事项

①作业人员操作、管理、维修螺杆压缩机前,应进行相关专业培训,使工作人员做到“四懂三会”,就是懂结构、懂原理、懂性能、懂用途、会正确使用,会维护保养、会排除故障。②螺杆压缩机严禁反转。螺杆式压缩机初次被启动或电源维护之后,必须脱开联轴器单独检查电动机的旋转方向是否与指定旋转方向一致,如果是一致的,则可以启动;反之则需要重新调整。为了避免机组在开停机时或者并联使用时被系统压力反推引起反转,必须在在压缩机出口线上安装单向阀门。③在拆卸高温部件之前。必须直到组件的温度降至与环境温度相当才能将其移除。严禁强制拆卸。④必须使用压缩机指定的润滑剂。严禁不同牌号的润滑剂在一台螺杆压缩机上混合使用。⑤非标准零部件不能安装在螺杆压缩机中。任何零部件形式及润滑剂的变更必须经过专业设计人员的确认。⑥螺杆压缩机运行过程中,一定保证入口线的畅通。入口管线应设置低压力报警。⑦螺杆压缩机应严格按照设备的操作参数使用,严禁超温、超压、超速。⑧螺杆式压缩机在运行时如出现异响、温度过高,应立即停止压缩机运转,并进行检查,及时排查解决故障。⑨螺杆压缩机的操作和维修,必须使用专用正确的工具,以免损坏压缩机内部零件,破坏机器部件间的精度。

2. 润滑油检查与更换

润滑油的检查与更换是螺杆式压缩机维修和保养中的重点,润滑油的性能直接影响压缩机的正常工作运行,因此我们要定期对压缩机中润滑油进行采样化验检查,主要的检查数据参数为闪点、机械杂质、水分、运动黏度、起泡性等。如果检测的结果不在标准的范围内,就要及时更换润滑油,避免影响压缩机的正常工作运行,润滑油的换油时间一般为4000小时,如果一年工作时间没有达到4000小时,也要对润滑油进行更换。润滑油的更换务必执行“五定三过滤原则”,也就是:定点、定质、定量、定期、定人;油品入库过滤、发放过滤和加油过滤。“五定三过滤”是设备润滑管理的核心,必须严格执行。

3. 螺杆压缩机的日常维护注意事项

(1)新购买的螺杆压缩机在正常运行500小时后进行一次润滑油的更换。在后续运行过程中,正常运转情况下,主要根据润滑油的清洁程度进行更换。一般,6个月左右(连续运转4000h左右)进行润滑油的更换,同时清洗或者更换油滤。

(2)在螺杆压缩机启动之前,首先检查工作腔内的润滑油。在压缩机正常运行期间,应定时检查压缩机各级的排气温度和压力等,保证不在高温高压下运转。同时,做好记录更换、检修易损坏零件的信息以及发生故障的原因。

(3)在螺杆压缩机工作运行时,操作人员需注意观察压缩机各个零部件是否正常运转。螺杆压缩机各部分的连接处是否有漏水、气、油现象,是否有松动情况。如果发生异常,需要及时查看发生原因并及时加以解决。

(4)螺杆压缩机每周需要打开油气分离器排污阀将冷凝水排出,通过目测检查压缩机皮带磨损情况;每月需要检查储气罐、进气控制阀、电控箱连接线端子、冷却风扇、压力阀和安全阀等压缩机组成结构,并通过目测检查阀门、弹簧和螺栓的完好情况。

(5)螺杆压缩机每使用1000h或者半年,必须进行空气滤清器更换,同时校验压力阀和安全阀。调整安全阀由专业维修人员或者厂家的技术人员负责。压缩机使用中必须每年一次校验安全阀,确保安全阀一直处于正常状态。

(6)螺杆压缩机需要每年进行一次全面检修,彻底清洗空气冷却器管道内外,全面检查各种零部件的损耗,并进行相应更换。

(7)停机备用的螺杆压缩机,需要每天进行手动盘车操作,每次盘车,至少需要转动一周,而且联轴器最后停留位置与盘车之前相差180度。行之有效的做法是:在联轴器上下位置涂上红色与黄色,按“双黄蛋”法管理。

(8)运用“状态监测”、“频谱”等手段,记录压缩机运行数据,上传DCS形成历史曲线,以便于异常及故障分析。

四、螺杆压缩机常见故障的处理方法

1. 机组吸气压力故障

吸气压力故障,首先检查确认吸气压力检测回路,避免传感器出现误报。其次检查吸吸气侧过滤器。正常情况下因螺杆间隙较小,吸气侧过滤网的过滤精度达 $5\mu\text{m}$,在长时间运行状态下易出现滤芯堵塞的问题,合理控制滤芯的反吹次数,减少风量浪费,增加吸气侧过滤面积,延长停机检修时间。

2. 润滑油性能降低

螺杆压缩机长时间工作后,其中的润滑油性能就会下降,压缩机工作时得不到充分的润滑,我们以某螺杆压缩机为例,经过对该压缩机每月密封油及润滑油进行分析化验,主要是化验其运动黏度、乳化性能、酸值、

水分、机械杂质、开口闪点等数据参数。如果以上参数某一项没有在标准的范围内,就要对润滑油进行更换,主要的更换流程为:首先,将压缩机内剩余润滑油排出,剩余油不能超过总量的5%,尽量将压缩机内分离器底部、冷却器底部的油放干净,将位于冷却器上部的通风阀打开,释放压力,方便润滑油的排出,润滑油排出后,还要对油箱内壁进行清理;然后,润滑油的加入标准一定要严格地按照三级过滤标准执行,一级过滤网为60目,二级过滤网为80目,三级过滤网为100目。加油时使用的过滤网及工具要区分开,专油专用,避免混乱使用造成油品污染。润滑油加入过程中,通过观视窗对油位进行观察,达到标准高度后停止加入。

3. 油过滤器故障

螺杆压缩机工作腔内的润滑油经冷却器进行冷却,然后经过滤器将杂质和灰尘从油路中滤出,最后经断油阀进入压缩机主机。工作运转时,通常使用时长达4000h后,过滤器容易发生堵塞,导致压缩机的排气温度不断升高,温度达到100℃,触发报警装置。过滤器堵塞后,将降低供给主机的油量,且出气口的温度将不断上升。

4. 其他故障

①机组运行震动大。一是首先检查机组地脚螺栓是否有松动现象,然后检查电动机与压缩机输入轴之间联轴器的同轴度,3000rpm左右的电动机,联轴器同轴度

不得超过0.05mm。二是对比机组运行频谱是否与新机一致,对比各轴承固有频谱,找出并更换劣化的轴承。

②温度传感器故障。压缩机头的温度传感器老化失灵或连接线松动,导致温度传感器发出错误信号而发生故障报警停机。所以需要及时检查温度传感器的性能及连线情况。

③压缩机入口温度过高。螺杆式压缩机的操作通常要求入口温度不大于50℃。否则容易导致排气温度过高。在这种情况下处理的方法是增加喷淋液体流量和降低喷淋液体温度。

五、结束语

螺杆压缩机的维护保养以及对故障的处理是一项长期而艰巨的任务。因此,就需要让螺杆压缩机始终保持良好的运行状态,能够为生产以及社会带来一定的经济效益,这样才能够更好地服务于经济发展以及社会进步。

参考文献:

- [1]李睿晨.螺杆压缩机的诊断问题[J].电子技术与软件工程,2018(17):138-139.
- [2]王鸿武.浅析螺杆压缩机在机车日常检修中的常见故障及处理办法[J].内江科技,2018(3):31-32.
- [3]周尧.螺杆式空气压缩机运行常见故障分析及处理[J].黑龙江科学,2018(5):25-26.